

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-339664

(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.Cl.

G11B 5/716

G11B 5/842

(21)Application number : 11-145470

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 25.05.1999

(72)Inventor : AOKI YUTAKA

(54) MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetic recording medium having a first and a second magnetic layers which have excellent surface properties even when fine magnetic powder is used and have a fine electromagnetic transducing characteristic in a high density recording region.

SOLUTION: This magnetic recording medium is provided with a first magnetic layer 2 applied with a first magnetic paint consisting of metal magnetic powder mixed with a bonding agent and an organic solvent on a non-magnetic support 1 and a second magnetic layer 3 applied with a second magnetic paint consisting of metal magnetic powder mixed with a bonding agent and an organic solvent on the first magnetic layer 2. Both the first magnetic layer 2 and the second magnetic layer 3 have 100-130 kA/m coercive force and the first magnetic layer 2 and the second magnetic layer 3 have the metal magnetic powder having a ≥ 0.25 μm major axis length and a ≤ 0.23 μm major axis length respectively.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A magnetic recording medium comprising:

The 1st magnetic layer that applies the 1st magnetic paint that mixes magnetic metal powder a binding material and an organic solvent on a nonmagnetic substrate.

It has the 2nd magnetic layer that applies the 2nd magnetic paint that mixes magnetic metal powder a binding material and an organic solvent on a magnetic layer of the above 1st. Magnetic metal powder whose long axis length of the 2nd magnetic layer of the above both coercive force of the 1st magnetic layer of the above and the 2nd magnetic layer of the above is 100 kA/m - 130 kA/m as for the 1st magnetic layer of the above long axis length has the magnetic metal powder which is 0.25 micrometers or more and is 0.23 micrometer or less.

[Claim 2] The magnetic recording medium according to claim 1 wherein thickness of the 2nd magnetic layer of the above is 0.7 micrometer - 1.0 micrometer.

[Claim 3] In a manufacturing method of a magnetic recording medium which forms the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer on a nonmagnetic substrate by applying the 1st magnetic paint and 2nd magnetic paint both by a damp or wet condition. The 1st magnetic paint with which long axis length has the magnetic metal powder which is 0.25 micrometers or more is applied. Coercive force forms the 1st magnetic layer that is 100 kA/m - 130 kA/m. A manufacturing method of a magnetic recording medium applying the 2nd magnetic paint with which long axis length has the magnetic metal powder which is 0.23 micrometer or less and forming the 2nd magnetic layer whose coercive force is 100 kA/m - 130 kA/m on a magnetic layer of the above 1st.

[Claim 4] A manufacturing method of the magnetic recording medium according to claim 3 wherein the 1st magnetic paint of the above and/or the 2nd magnetic paint of the above are the viscosity of 3.00 Pa-sec - 5.00 Pa-sec.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a magnetic recording medium of the coating mold which has a two-layer magnetic layer and a manufacturing method for the same.

[0002]

[Description of the Prior Art]The magnetic tape used for the digital audio cassette etc. applies the magnetic paint which performed kneadingdistributionand adjustment for needlelike magnetic powdera binding materialand various additive agents with the organic solvent on a nonmagnetic substrateand has the magnetic layer which dried and was made. Nowsuch a magnetic recording medium of what is called a coating mold is in use from excelling in productivity and flexibility.

[0003]In recent yearsthe further high-density-recording-ization is demanded in the field of the magnetic recording medium. The various devices for improving the characteristic in a high density area also in the magnetic recording medium of the above-mentioned coating mold that it should correspond to it are made. For examplesince high coercive force and a high residual magnetic flux density are obtained instead of iron oxide material as magnetic powder materialthe metal magnetic material which performs a surface treatment with iron or ironaluminum and nickelSietc. and its oxide is used. Especiallythe metal magnetic material which made Co the finishing agent is used as magnetic powder materialand according to this metal magnetic materialhigh coercive force and a high residual magnetic flux density are attained these days.

[0004]Minuteness making of the particle shape of magnetic powder material is increasingly carried out for the purpose of improvement in the magnetic parametric performance in a high density recording area. For examples magnetic powder materiala thing of 0.5 micrometer or less is increasingly used for long axis length.

[0005]By the wayreproduction of a signal is faithfully performed because the magnetic recording medium which has adopted the digital system fixes the recording frequency of a signal to several places. Howeverin order to make hard to be influenced influence of the abnormal-conditions noise which is the feature of a magnetic recording mediumit is dramatically difficult for the using frequency range to become wide range with 130 kHz - 4.7 MHz in the case of a digital audio tapeand to keep a frequency characteristic constant from low-pass to a high region.

[0006]Thenit considers distributing the frequency of a high regionand low-pass frequency to the two-layer magnetic recording layer from which the characteristic differsrespectivelyand recording them on it. That isas magnetic recording mediasuch as a digital audio tapesome which have the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer are on a nonmagnetic substrate.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Howeverit is dramatically difficult to apply these 1st magnetic layers and the 2nd magnetic layer with sufficient surface nature on a nonmagnetic substrate in the magnetic recording medium which has the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer. For this reasonwhen manufacturing this magnetic recording mediumthere is a method of using a die coater.

[0008]The die coater has the 1st slit for extruding the paint for the 1st magnetic layerand the 2nd slit for extruding the paint for the 2nd magnetic layer. From these 1st slits and the 2nd slitthe paint extrudedrespectively is simultaneously applied on the nonmagnetic substrate. By thison a nonmagnetic substratethe 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer will be formed.

[0009]Howeverwhen applying the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer using a die coaterunevenness of the shape of a fine stripe may be formed on the surface of a coat. In this casein a magnetic recording mediumthere is a problem that a magnetic parametric performance is not excellent.

[0010]When applying the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer at high speed using the die coater especially mentioned aboveit is difficult to apply the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer so that it may have the outstanding surface nature. If the magnetic powder material used corresponding to high density recording is atomizedpaint viscosity will increase and a fast application will become still more difficult. Therebyin a magnetic recording mediumwhen the magnetic powder material corresponding to high density recording was usedthere was a problem that it is difficult to form the 2nd magnetic layer so that it may become the outstanding surface natureand a magnetic parametric performance was not good.

[0011]In this magnetic recording mediumrecord reproduction may be repeatedly performed to the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer. While eliminating the magnetization already written in certainly by the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer at this timeit is preferred to have the outstanding overwrite characteristic [say / writing in new magnetization certainly]. Howeverin this magnetic recording mediumthe magnetization already written in cannot be eliminated certainly but it may remain as a noise component. Thus there is a problem that an overwrite characteristic is bad and is not excellent in a magnetic parametric performance in a magnetic recording medium.

[0012]Thenan object of this invention is to provide the manufacturing method of the magnetic recording medium which can form a magnetic layer by the surface nature which was excellent for the purpose of providing the magnetic recording medium which is invented in order to solve a problem which was mentioned abovehas the outstanding surface natureand was excellent in the magnetic parametric performance.

[0013]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the above-mentioned purposea magnetic recording medium concerning this inventionThe 1st magnetic layer that applies the 1st magnetic paint that mixes magnetic metal powdera binding materialand an organic solvent on a nonmagnetic substrateIt has the 2nd magnetic layer that applies the 2nd magnetic paint that mixes magnetic metal powdera binding materialand an organic solvent on a magnetic layer of the above 1stBoth coercive force of the 1st magnetic layer of the above and the 2nd magnetic layer of the above is 100 kA/m-130kA/mthe 1st magnetic layer of the above has the magnetic metal powder whose long axis length is 0.25 micrometers or moreand the 2nd magnetic layer of the above has the magnetic metal powder whose long axis length is

0.23 micrometer or less.

[0014]A magnetic recording medium concerning this invention constituted as mentioned aboveA good magnetic parametric performance is acquired by using magnetic metal powder of coercive force mentioned aboveHigh density recording is realized by having detailed magnetic metal powder in the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layerand magnetic recording in a large frequency domain is realized by having the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer from which long axis length of magnetic metal powder differs.

[0015]As for a magnetic recording medium concerning this inventionit is preferred that thickness of the 2nd magnetic layer is 0.7 micrometer - 1.0 micrometer.

[0016]On the other handin order to attain the above-mentioned purposea manufacturing method of a magnetic recording medium concerning this inventionIn a manufacturing method of a magnetic recording medium which forms the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer on a nonmagnetic substrate by applying the 1st magnetic paint and 2nd magnetic paint both by a damp or wet conditionThe 1st magnetic paint with which long axis length has the magnetic metal powder which is 0.25 micrometers or more is appliedCoercive force forms the 1st magnetic layer that is 100 kA/m - 130 kA/mIt is characterized by applying the 2nd magnetic paint with which long axis length has the magnetic metal powder which is 0.23 micrometer or lessand forming the 2nd magnetic layer whose coercive force is 100kA [m] /- 130 kA/m on a magnetic layer of the above 1st.

[0017]It realizes that a manufacturing method of a magnetic recording medium concerning this invention constituted as mentioned above is a high speedand carries out multistory spreading of the 1st magnetic paint and 2nd magnetic paint that have long axis length's magnetic metal powder mentioned above simultaneously.

[0018]As for the 1st magnetic paint of the aboveand/or the 2nd magnetic paint of the aboveit is preferred that it is the viscosity of 3.00 Pa-sec - 5.00 Pa-sec. The 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer with outstanding surface nature are applied and formed on a nonmagnetic substrate by the 1st magnetic paint and/or 2nd magnetic paint that have viscosity suitable for a fast application by a die coater by this being obtained.

[0019]

[Embodiment of the Invention]Hereafterthe concrete embodiment of a magnetic recording medium concerning this invention and a manufacturing method for the same is described in detail with reference to drawings.

[0020]The 1st magnetic paint produced on the nonmagnetic substrate 1 by mixing needlelike magnetic metal powdera binding materialand an organic solvent as the magnetic recording medium concerning this invention is shown in drawing 1It has the 1st magnetic layer 2 and 2nd magnetic layer 3 from which the formed magnetic properties differ by applying simultaneously the 2nd magnetic paint produced by mixing needlelike magnetic metal powdera binding materialand an organic solvent.

[0021]In this magnetic recording mediumit is usable in each publicly known thing from the former as magnetic metal powder. For exampleas magnetic metal powderFerriickelFe-nickeletc. can be mentionedand elementssuch as aluminumSiTiCrMnCuZnMgand Pmay be added in order to improve the further various characteristics.

[0022]Such both magnetic metal powder is chosen so that the coercive force of the 1st magnetic layer 2 and the 2nd magnetic layer 3 may serve as 100 kA/m - 130 kA/m. When the coercive force of the 1st magnetic layer or the 2nd magnetic layer is less than 100 kA/ma high region reproducing output will decline. If the coercive force of the 1st magnetic layer or the 2nd magnetic layer exceeds 130 kA/man overwrite characteristic will get worse.

[0023]As for the long axis length of the magnetic metal powder of the 1st magnetic layerit is preferred that it is 0.25 micrometers or more and they are 0.25 micrometer - 0.5 micrometer.

[0024]When the long axis length of the magnetic metal powder of the 1st magnetic layer is less than 0.25 micrometersince the remanence ratio of the 1st magnetic layer falls remarkablythe reproducing output of the signal recorded on the 1st magnetic layer will deteriorate.

[0025]The magnetic metal powder of the 2nd magnetic layer is 0.23 micrometer or less of long axis lengthand it is preferred that they are 0.11 micrometer - 0.23 micrometer.

[0026]Since it becomes about [of the maximum recording wavelength] 1/3 when the long axis length of the magnetic metal powder of the 2nd magnetic layer is 0.23 micrometer or lessit becomes the thing excellent in the reproducing output of the 2nd magnetic layer. Since troublesuch as lack of a record signalhappens that the long axis length of the magnetic metal powder of the 2nd magnetic layer is size from 0.23 micrometer or the balance of a frequency characteristic collapsesthe good reproducing output of the signal recorded on the 2nd magnetic layer is no longer obtained.

[0027]As a binding material used for the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layerVCM/PVC system resinsuch as polyurethane resinpolyester resinand a VCM/PVC system copolymeretc. can be illustrated.

[0028]One kind may be alone used for these binding materialsand may be used for them combining two or more kinds. For examplewhen using it combining two or more kinds of binding materialspolyurethane and/or polyesterand VCM/PVC system resin may be mixed and used. in this casethe weight ratio of polyurethane and/or polyesterand VCM/PVC system resin -- 90:10-10:90 -- it is the range of 70:30-30:70 preferably.

[0029]It may be made to use the following resin together as a binding material. The polyvinyl chloride acetate copolymer whose weight average molecular weight is 10000-200000 as resin used togetherA vinyl chloride vinylidene chloride copolymer a VCM/PVC acrylonitrile copolymerButadiene Acrylonitrilepolyamide resina polyvinyl butyralA cellulosica styrene (nitrocellulose etc.) butadiene copolymerphenol resinan epoxy resinurea resinmelamine resinphenoxy resinsilicone resinacrylic resinurea formamide resinvarious kinds of synthetic rubber system resinetc. are

mentioned.

[0030] Abrasive soap dispersing agent lubricant etc. other than magnetic powder and a binding material may be added to the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer as an additive agent.

[0031] As abrasive soap α -alumina fused alumina chrome oxide titanium oxide α -iron oxide silicon oxide silicon nitride tungsten carbide carbonization molybdenum boron carbide corundum zinc oxide cerium oxide magnesium oxide boron nitride etc. can be mentioned. As for the mean particle diameter of this abrasive soap it is preferably good that they are [0.05 micrometer - 0.6 micrometer / 0.05 micrometer - 0.5 micrometer] 0.05 micrometer - 0.3 micrometer still more preferably. the addition of this abrasive soap -- three (as opposed to magnetic-metal-powder 100 weight section) weight sections - 20 weight sections -- desirable -- five weight section - it is appropriate to consider it as five to 10 weight section still more preferably 15 weight section.

[0032] A silane coupling agent etc. can be mentioned as a dispersing agent. It is appropriate for this dispersing agent to use to carbon black and/or graphite impalpable powder in 0.5 % of the weight - 5% of the weight of the range.

[0033] They are used as lubricant fatty acid fatty acid ester etc. being independent or mixing. Fatty acid may be a monobasic acid or may be dibasic acid and it is preferred that the carbon number is 6-30 and it is more preferably set to 12-22. As for the ratio of fatty acid and fatty acid ester when using together fatty acid and fatty acid ester 10:90-90:10 are preferred at a weight ratio. As lubricant publicly known lubricant may be used together with fatty acid and fatty acid ester which were mentioned above. As lubricant used together silicone oil fluorination carbon fatty acid amide olefin oxide etc. are mentioned.

[0034] What is usually used with the magnetic recording medium as an organic solvent for painting For example acetone methyl ethyl ketone methyl isobutyl ketone Ketones such as cyclohexanone; Methanol ethanol propanol Alcohol such as butanol; Methyl acetate ethyl acetate butyl acetate Ester species such as ethyl lactate and ethylene Glycol RUSNO acetate; Glycol wood ether Ethers such as glycol monoethyl ether dioxane and a tetrahydrofuran; Ben Seng Aromatic hydrocarbons such as toluene and xylene; halogenated hydrocarbons such as methylene chloride ethylene chloride carbon tetrachloride chloroform and dichlorobenzene etc. can be mentioned. Even if it uses this solvent independently and two or more kinds are mixed and used for it it is not cared about.

[0035] Polyethylene terephthalate polyethylene naphthalate etc. are mentioned as a nonmagnetic substrate.

[0036] The 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer [an organic solvent and mixing] the magnetic metal powder the binding material and the various additive agents which were mentioned above and adjust a magnetic paint dispersedly respectively and are formed by applying these magnetic paints on a nonmagnetic substrate and drying.

[0037] As for both viscosity of the 1st magnetic paint and the 2nd magnetic paint produced as mentioned above it is preferred that they are 3.00 Pa-sec - 5.00 Pa-sec. **** to the nonmagnetic substrate or the 1st magnetic layer of a paint will worsen that the viscosity of the 1st magnetic paint and the 2nd magnetic paint is less than 3.00 Pa-sec if a fast application is carried out stripe-like unevenness will be formed in a paint film surface and surface nature will be spoiled. Since **** to the nonmagnetic substrate or the 1st magnetic layer of a paint will improve too much even if the 1st magnetic paint and 2nd magnetic paint are larger than 5.00 Pa-sec if a fast application is carried out stripe-like unevenness will be formed in a paint film surface and surface nature will be spoiled.

[0038] Multistory spreading of the 1st above-mentioned magnetic paint and 2nd magnetic paint is simultaneously carried out on the nonmagnetic substrate 1. Using a die coater as shown in drawing 2 the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer are formed in this.

[0039] In this manufacturing method first the nonmagnetic substrate 1 which it let out from the supply roll (not shown) for example sending in the direction of arrow A by the extrusion coating machine 14 of an extrusion method. Multistory spreading of the 1st magnetic paint 12 and 2nd magnetic paint 13 that form the 1st magnetic layer 2 and 2nd magnetic layer 3 is carried out simultaneously. The liquid reservoir parts 15 and 16 are formed in the extrusion coating machine 14 and the 1st magnetic paint 12 and 2nd magnetic paint 13 are simultaneously put on it by a wet-on-wet method. In the simultaneous humid coating method in such a wet-on-wet method Since the 2nd magnetic paint 13 is applied while the 1st magnetic layer 2 has been a damp or wet condition the surface (namely interface with the 2nd magnetic layer 3) of the 1st magnetic layer 2 becomes smooth and the surface nature of the 2nd magnetic layer 3 becomes good and the adhesive property of the 1st magnetic layer 2 and the 2nd magnetic layer 3 also improves.

[0040] As a result especially the 1st magnetic layer 2 and 2nd magnetic layer 3 become what filled the military requirement as a magnetic recording medium with which high power and a low noise are demanded for high density recording and the film peeling of them is lost and their film strength improves. It is possible to also reduce a dropout and reliability also improves.

[0041] Except when a clear boundary exists substantially between the 1st magnetic layer 2 and the 2nd magnetic layer 3 which are formed by the coating method by a die coater the border area where the ingredient of both layers is intermingled with fixed thickness may exist in it but. It is good in the lower layer except such a border area considering the 1st magnetic layer 2 and the upper layer as the 2nd magnetic layer 3.

[0042] If the thickness of the 2nd magnetic layer 3 shall be 0.7 micrometer - 1.0 micrometer and it applies by a die coater the coat excellent in surface nature with a good magnetic parametric performance will be applied at high speed.

[0043] The back coat layer aiming at improvement in the performance traverse of a magnetic recording medium the prevention from electrification the prevention from transfer etc. can also be provided in the magnetic layer and opposite hand of a nonmagnetic substrate. It is [back coat layers / these] usable in each publicly known thing from the former.

[0044]

[Example] Next the concrete example and comparative example which applied this invention are explained.

[0045] Based on the following presentation the various constituents of two kinds of magnetic paints A and B are measured and it kneads by a kneader with methyl ethyl ketone, toluene and cyclohexanone as an organic solvent at the beginning of example 1. Next it mixed by the sand mill and the magnetic paint A and the magnetic paint B were adjusted so that the last formed element might be 37% and 32% respectively.

[0046]

presentation of the magnetic paint A Magnetic powder : The end of Fe powder . 100 weight sections Binding material : VCM/PVC system resin (MR-110 OSO₃K content) 10 weight section Polyester polyurethane resin (molecular weight: 20000) Ten weight sections Additive agent : Butyl stearate One weight section Solvent : Methyl ethyl ketone, toluene, Cyclohexanone coercive force is [115 kA/m and long axis length] 0.38 micrometer the end of Fe powder.

[0047] To the magnetic paint A adjusted as mentioned above ten weight sections of hardening agents (the trade name by a Japanese polyurethane company: coronate L) were added.

[0048]

presentation of the magnetic paint B Magnetic powder : The end of Fe powder . 100 weight-section VCM/PVC system resin Binding material : (MR-110.) OSO₃K content 10 weight section Polyester-polyurethane-resin (molecular weight: 20000) 10 weight section Additive agent : Alumina (mean particle diameter 0.3 micrometer) Four weight sections Carbon (mean particle diameter of 0.15 micrometer) The amount part of duplex Butyl stearate . One weight section Solvent : Methyl-ethyl-ketone, toluene and cyclohexanone coercive force is [116 kA/m and long axis length] 0.17 micrometer the end of Fe powder.

[0049] To the magnetic paint B adjusted as mentioned above ten weight sections of hardening agents (the trade name by a Japanese polyurethane company: coronate L) were added.

[0050] After adding a hardening agent to each of the magnetic paints A and B on an 8-micrometer polyethylene terephthalate film the magnetic paint A was applied so that the thickness after desiccation might be set to 1.5 micrometers and multistory spreading was simultaneously carried out by the die coater so that the thickness after desiccation might be set to 0.8 micrometer in the magnetic paint B on it. And after performing magnetic field orientation treatment to the magnetic coating film of non-dryness it rolled round by making it dry.

[0051] Then super calender processing was performed to the magnetic coating film on condition of for the temperature of 110 °C, linear pressure 320 kg/cm and speed 150m and the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer were formed in it. And sample tapes were produced by judging the tape original fabric in which these 1st magnetic layers and the 2nd magnetic layer were formed to 1/8-inch width.

[0052] In Example 2 - example 9 Example 2 - Example 9 sample tapes were produced like Example 1 except having used the thing as showed the coercive force and long axis length of magnetic metal powder who used for the magnetic paint A and the magnetic paint B in Table 1.

[0053] In Example 10 example 11 Example 10 and Example 11. A thing as showed the coercive force and long axis length of magnetic metal powder who used for the magnetic paint A and the magnetic paint B in Table 1 is used. The thickness after desiccation of the magnetic paint B in Example 10 was 0.5 micrometer and sample tapes were produced like Example 1 except the thickness after desiccation of the magnetic paint B in Example 11 having been 1.1 micrometers.

[0054] According to the comparative example 1 and the comparative example 2 comparative example 1 coercive force of the magnetic metal powder used for the magnetic paint A was made into 98 kA/m and coercive force of the magnetic metal powder used for the magnetic paint A was made into 134 kA/m by the comparative example 2. The comparative example 1 and the comparative example 2 of the coercive force of the magnetic metal powder used for the magnetic paint B are 116 kA/m. The comparative example 1 and the comparative example 2 of the long axis length of the magnetic metal powder of the magnetic paint A and the magnetic metal powder of the magnetic paint B are 0.25 micrometers or more and 0.23 micrometer or less respectively. Sample tapes were produced for conditions other than the above like Example 1.

[0055] The comparative example 3 and the comparative example 4 of the coercive force of the magnetic metal powder used for the comparative example 3 and the comparative example 4 magnetic paint A are 115 kA/m. According to the comparative example 3 coercive force of the magnetic metal powder used for the magnetic paint B was made into 96 kA/m and coercive force of the magnetic metal powder used for the magnetic paint B was made into 133 kA/m by the comparative example 4. The comparative example 3 and the comparative example 4 of the long axis length of the magnetic metal powder of the magnetic paint A and the magnetic metal powder of the magnetic paint B are 0.25 micrometers or more and 0.23 micrometer or less respectively. Sample tapes were produced for conditions other than the above like Example 1.

[0056] The comparative example 5 and the comparative example 6 of the coercive force of the magnetic metal powder used for the comparative example 5 and comparative example 6 magnetic paint A and the magnetic paint B are 100 kA/m - 130 kA/m. In the comparative example 5 the long axis length of the magnetic metal powder of the magnetic paint A is 0.23 micrometer. In the comparative example 6 the long axis length of the magnetic metal powder of the magnetic paint B is 0.25 micrometer. Sample tapes were produced for conditions other than the above like Example 1.

[0057] About the sample tapes produced as mentioned above by Example 1 - Example 11 and the comparative example 1 - the comparative example 6 the viscosity of a magnetic paint The generation state of the stripe of the magnetic coating

film applied by the die coater the surface degree of brilliancy after a calendar process and the created residual magnetic flux density B_r of a tape measured about the remanence ratio R_s a high region (4.7 MHz) reproduction (RF) output (it is considered as 4.7 MHz and an RF output below.) a low-pass (130 kHz) reproduction (RF) output (it is considered as 130 kHz and an RF output below.) and the over-writing (OW) characteristic. The result is shown in Table 1. The viscosity of the magnetic paint was measured using the Brookfield viscometer (made by Tokyo Keiki Co. Ltd.).

[0058] The generation state of the stripe of a magnetic coating film was judged visually. Among front when O does not have unevenness in the magnetic coating film surface although ** can check unevenness when there are few the numbers x shows the case where many unevenness can check. The surface degree of brilliancy (gross) set the incidence angle of the beam of light as 45 degrees using the gloss meter (made by Nippon Denshoku Industries). The value of the surface degree of brilliancy was displayed as a relative value when the gloss of the standard version with the standard surface is made into 100% according to JISZ-8741. The range with this preferred surface degree of brilliancy is not less than 300%.

[0059] The residual magnetic flux density B_r and the remanence ratio R_s were measured using the sample oscillatory type magnetometer (VSM: made by Toei Industry). This residual magnetic flux density B_r and the desirable range of the remanence ratio R_s are 330 or more mT and not less than 83% respectively.

[0060] 4.7 MHz and an RF output level a 130 kHz-RF output level and the over-writing (OW) characteristic were measured based on IEC 1120-4. The ranges with preferred this 4.7 MHz and RF output level 130 kHz-RF output level and overwrite characteristic are not less than +1.0 dB not less than +1.0 dB and **0.0--0.5 dB respectively.

[0061]

[Table 1]

[0062] Table 1 shows that a stripe is not observed in the magnetic coating film surface at all but all the surface degrees of brilliancy after a calendar process serve as not less than 300% and a desirable value in Example 1 - Example 9. It turns out that the reference value which magnetic properties and a magnetic parametric performance also mentioned above is cleared.

[0063] On the other hand in the comparative example 1 it turns out that 130 kHz and an RF output are lower than 0.8 dB and +1.0 dB and a magnetic parametric performance is bad. In the comparative example 2 a residual magnetic flux density is set to 329 mT and 330 mT or less the remanence ratio has also become 82.9% and 83.0% or less and it turns out that magnetic properties are bad. Furthermore OW characteristics are also over a range of 0.1 dB and **0.0--0.5 dB and it turns out that a magnetic parametric performance is bad. In the comparative example 3 OW characteristics are over a range of 0.2 dB and **0.0--0.5 dB and it turns out that a magnetic parametric performance is bad. In the comparative example 4 OW characteristics are over a range of -0.6 dB and **0.0--0.5 dB and it turns out that a magnetic parametric performance is bad. The comparative example 5 is a thing when the long axis length of the magnetic paint A is 0.25 micrometer or less 0.23 micrometer. At this time the viscosity of the magnetic paint A is higher than 5.19 Pa-sec and 5.00 Pa-sec. A surface degree of brilliancy is as lower as 277% than 300% many stripes are checked by the magnetic coating film and it turns out that surface nature is bad. In addition a residual magnetic flux density is set to 323 mT and 330 mT or less the remanence ratio has also become 82.8% and 83.0% or less and it turns out that magnetic properties are bad. It turns out that the magnetic parametric performance of 4.7 MHz and an RF output level is [in which +0.9 dB and a 130 kHz-RF output level are set to +0.8 dB below as for a reference value and the over-writing (OW) characteristic is all with -0.7 dB] also bad. The comparative example 6 is a thing when the long axis length of the magnetic paint B is 0.23 micrometers or more 0.25 micrometer. At this time the viscosity of the magnetic paint B is lower than 2.98 Pa-sec and 3.00 Pa-sec. A surface degree of brilliancy is lower than 293% and 300% some stripes are checked by the magnetic coating film and it turns out that surface nature is bad. 4.7 MHz and an RF output level are set to +0.8 dB the overwrite characteristic has become -0.9 dB and below a reference value and it turns out that a magnetic parametric performance is also bad.

[0064] The magnetic paint B with which the magnetic paint A with which long axis length has magnetic metal powder of 0.25 micrometers or more and long axis length have 0.23 micrometer or less of magnetic metal powder from this is used When forming the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer on a nonmagnetic substrate the coercive force of the magnetic metal powder of the magnetic paint A and the magnetic metal powder of the magnetic paint B is understood that it is optimal to use 100 kA/m - 130 kA/m.

[0065] Example 10 is the same creation conditions as Example 1 except the thickness of the magnetic layer formed by the magnetic paint B being 0.5 micrometer. However 4.7 MHz and an RF output level are lower than +0.8 dB and +1.0 dB and it turns out that a magnetic parametric performance is not so good.

[0066] Example 11 is the same creation conditions as Example 1 except the thickness of the magnetic layer formed by the magnetic paint B being 1.1 micrometers. However the surface degree of brilliancy was lower than 295% and 300% and the stripe was also checked by the magnetic coating film. 4.7 MHz and an RF output level are lower than +0.7 dB and +1.0 dB and it turns out that a magnetic parametric performance is not so good.

[0067] By the thickness of the 2nd magnetic layer made by the magnetic paint B being 0.7 micrometer - 1.0 micrometer from these Examples 1 Example 10 and Example 11 shows that the further improvement in a magnetic parametric performance can be attained.

[0068]

[Effect of the Invention] So that clearly also from the above explanation in the magnetic recording medium of this invention. While a magnetic layer is made into the two-layer structure which consists of the 1st and 2nd magnetic layers. When the 1st magnetic layer uses magnetic metal powder of 0.25 micrometers or more and the 2nd magnetic layer uses 0.23 micrometer or less of long axis length's magnetic metal powder since it excelled in magnetic properties and the paint characteristic which can carry out a fast application is realized high productivity is obtained. By furthermore controlling coercive force and the thickness of desiccation of the 2nd magnetic layer it became possible to demonstrate a good magnetic parametric performance.

[0069] In the manufacturing method of the magnetic recording medium concerning this invention multistory spreading of the 1st magnetic paint made into predetermined coercive force using the magnetic metal powder which is predetermined long axis length and the 2nd magnetic paint made into predetermined coercive force using the magnetic metal powder which is predetermined long axis length can be carried out simultaneously at high speed. Therefore according to the manufacturing method of the magnetic recording medium concerning this invention a magnetic layer can be formed by the outstanding surface nature.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is important section drawing of longitudinal section of the magnetic recording medium concerning this invention.

[Drawing 2] It is an important section sectional view of a die coater showing roughly the state of forming the 1st magnetic layer and 2nd magnetic layer.

[Description of Notations]

1 A nonmagnetic substrate and 2 The 1st magnetic layer and 3 The 2nd magnetic layer

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-339664

(P2000-339664A)

(43) 公開日 平成12年12月8日 (2000. 12. 8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 1 1 B	5/716	G 1 1 B	5 D 0 0 6
	5/842	5/842	Z 5 D 1 1 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-145470

(22) 出願日 平成11年5月25日 (1999. 5. 25)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 青木 豊

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

Fターム(参考) 5D006 BA04 BA08 BA19 BA20 EA01
FA09

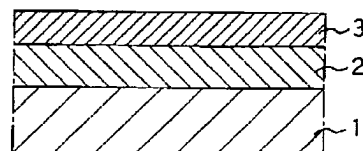
5D112 AA05 BB02 BB06 BB17 CC08
CC17

(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 第1の磁性層及び第2の磁性層が、微細な磁性粉末を用いた場合でも優れた表面性を有し、高密度記録領域において良好な電磁変換特性を示す。

【解決手段】 非磁性支持体上に金属磁性粉末、結合材及び有機溶媒を混合してなる第1の磁性塗料を塗布してなる第1の磁性層と、上記第1の磁性層上に金属磁性粉末、結合材及び有機溶媒を混合してなる第2の磁性塗料を塗布してなる第2の磁性層とを備え、上記第1の磁性層及び上記第2の磁性層の保持力は共に100kA/m～130kA/mであり、上記第1の磁性層は、長軸長が0.25μm以上である金属磁性粉末を有し、上記第2の磁性層は、長軸長が0.23μm以下である金属磁性粉末を有することで実現される。



1 : 非磁性支持体
2 : 第1の磁性層
3 : 第2の磁性層

【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性支持体上に、金属磁性粉末、結合剤及び有機溶媒を混合してなる第1の磁性塗料を塗布してなる第1の磁性層と、

上記第1の磁性層上に、金属磁性粉末、結合剤及び有機溶媒を混合してなる第2の磁性塗料を塗布してなる第2の磁性層とを備え、

上記第1の磁性層及び上記第2の磁性層の保磁力は共に $100\text{ kA/m} \sim 130\text{ kA/m}$ であり、

上記第1の磁性層は、長軸長が $0.25\text{ }\mu\text{m}$ 以上である金属磁性粉末を有し、上記第2の磁性層は、長軸長が $0.23\text{ }\mu\text{m}$ 以下である金属磁性粉末を有することを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項2】 上記第2の磁性層の厚さは、 $0.7\text{ }\mu\text{m} \sim 1.0\text{ }\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1記載の磁気記録媒体。

【請求項3】 非磁性支持体上に、第1の磁性塗料及び第2の磁性塗料を共に湿潤状態で塗布することにより第1の磁性層及び第2の磁性層を形成する磁気記録媒体の製造方法において、

長軸長が $0.25\text{ }\mu\text{m}$ 以上である金属磁性粉末を有する第1の磁性塗料を塗布し、保磁力が $100\text{ kA/m} \sim 130\text{ kA/m}$ である第1の磁性層を形成し、

上記第1の磁性層上に、長軸長が $0.23\text{ }\mu\text{m}$ 以下である金属磁性粉末を有する第2の磁性塗料を塗布し、保磁力が $100\text{ kA/m} \sim 130\text{ kA/m}$ である第2の磁性層を形成することを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項4】 上記第1の磁性塗料及び／又は上記第2の磁性塗料は、 $3.00\text{ Pa}\cdot\text{sec} \sim 5.00\text{ Pa}\cdot\text{sec}$ の粘度であることを特徴とする請求項3記載の磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2層の磁性層を有する塗布型の磁気記録媒体及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】デジタルオーディオカセット等に用いられている磁気テープは、針状磁性粉末、結合剤及び各種添加剤を有機溶剤とともに混練、分散及び調整を行った磁性塗料を非磁性支持体上に塗布し、乾燥させて作られた磁性層を有している。現在では、このような、いわゆる塗布型の磁気記録媒体が生産性、汎用性に優れることから主流となっている。

【0003】近年、磁気記録媒体の分野では、さらなる高密度記録化が要求されている。それに対応すべく上記塗布型の磁気記録媒体においても高密度領域における特性を改善するための各種工夫がなされている。例えば、磁性粉末材として酸化鉄材料に代わり、高保磁力、高残

留磁束密度が得られることから、鉄又は鉄とAl、Ni、Si等やその酸化物で表面処理を施してなる金属磁性材料が用いられている。特に最近、磁性粉末材として、Coを表面処理剤とした金属磁性材料が使用されており、この金属磁性材料によれば、高保磁力、高残留磁束密度が達成されている。

【0004】また高密度記録領域での電磁変換特性の向上を目的として、磁性粉末材の粒子形状は益々微細化されている。例えば、磁性粉末材としては、長軸長が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下のものが用いられるようになってきている。

【0005】ところで、デジタル方式を採用している磁気記録媒体は、信号の記録周波数を数力所に固定することで信号の再生が忠実に行われるようになってきている。しかし、磁気記録媒体の特徴である変調ノイズの影響を受けにくくするために、その使用周波数範囲はデジタルオーディオテープの場合、 $130\text{ kHz} \sim 4.7\text{ MHz}$ と広範囲となり、周波数特性を低域から高域まで一定に保つことは非常に困難である。

【0006】そこで高域の周波数及び低域の周波数を、特性の異なる2層の磁気記録層にそれぞれ振り分けて記録することが考えられている。すなわち、デジタルオーディオテープ等の磁気記録媒体としては、非磁性支持体上に、第1の磁性層及び第2の磁性層を有するようなものがある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、第1の磁性層及び第2の磁性層を有する磁気記録媒体では、非磁性支持体上に、これら第1の磁性層及び第2の磁性層を表面性良く塗布することは非常に困難である。このため、この磁気記録媒体を製造する際には、ダイコーターを用いる方法がある。

【0008】ダイコーターは、第1の磁性層用の塗料を押し出すための第1のスリットと、第2の磁性層用の塗料を押し出すための第2のスリットとを有している。これら第1のスリット及び第2のスリットから、それぞれ押し出された塗料は、非磁性支持体上に同時に塗布されていく。これにより、非磁性支持体上には、第1の磁性層及び第2の磁性層が形成されることになる。

【0009】しかしながら、ダイコーターを用いて第1の磁性層及び第2の磁性層を塗布する際には、塗膜の表面に細かいスジ状の凹凸が形成されてしまうことがある。この場合、磁気記録媒体では、電磁変換特性が優れないといった問題がある。

【0010】特に上述したダイコーターを用いて第1の磁性層及び第2の磁性層を高速で塗布するような場合、優れた表面性を有するように第1の磁性層及び第2の磁性層を塗布することが困難である。また、高密度記録に対応して使用される磁性粉末材料が微粒子化されると、塗料粘度が増加することとなり、高速塗布が更に困難になってしまう。これにより、磁気記録媒体では、高密度

記録に対応した磁性粉末材料を使用した場合、優れた表面性となるように第2の磁性層を形成することが困難であり、電磁変換特性が良好でないといった問題点があった。

【0011】また、この磁気記録媒体では、第1の磁性層および第2の磁性層に対して繰り返し記録再生を行う場合がある。このとき、第1の磁性層及び第2の磁性層では、既書き込まれている磁化を確実に消去するとともに、新たな磁化を確実に書き込むといった、優れたオーバーライト特性を有することが好ましい。しかしながら、この磁気記録媒体では、既書き込まれている磁化を確実に消去することができず、ノイズ成分として残留してしまうことがある。このように、磁気記録媒体には、オーバーライト特性が悪く、電磁変換特性に優れないといった問題がある。

【0012】そこで、本発明は、上述したような問題を解決するために案出されたものであり、優れた表面性を有し電磁変換特性に優れた磁気記録媒体を提供することを目的とし、また、優れた表面性で磁性層を形成することができる磁気記録媒体の製造方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明に係る磁気記録媒体は、非磁性支持体上に、金属磁性粉末、結合剤及び有機溶媒を混合してなる第1の磁性塗料を塗布してなる第1の磁性層と、上記第1の磁性層上に、金属磁性粉末、結合剤及び有機溶媒を混合してなる第2の磁性塗料を塗布してなる第2の磁性層とを備え、上記第1の磁性層及び上記第2の磁性層の保磁力は共に $100\text{ kA/m} \sim 130\text{ kA/m}$ であり、上記第1の磁性層は、長軸長が $0.25\text{ }\mu\text{m}$ 以上である金属磁性粉末を有し、上記第2の磁性層は、長軸長が $0.23\text{ }\mu\text{m}$ 以下である金属磁性粉末を有している。

【0014】以上のように構成された本発明に係る磁気記録媒体は、上述した保磁力の金属磁性粉末を用いることで、良好な電磁変換特性を得、第1の磁性層及び第2の磁性層に微細な金属磁性粉末を有することで高密度記録を実現し、金属磁性粉末の長軸長の異なる第1の磁性層及び第2の磁性層を有することで、広い周波数領域での磁気記録を実現する。

【0015】また本発明に係る磁気記録媒体は、第2の磁性層の厚さが $0.7\text{ }\mu\text{m} \sim 1.0\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0016】一方、上述の目的を達成するために、本発明に係る磁気記録媒体の製造方法は、非磁性支持体上に、第1の磁性塗料及び第2の磁性塗料を共に湿潤状態で塗布することにより第1の磁性層及び第2の磁性層を形成する磁気記録媒体の製造方法において、長軸長が $0.25\text{ }\mu\text{m}$ 以上である金属磁性粉末を有する第1の磁性塗料を塗布し、保磁力が $100\text{ kA/m} \sim 130\text{ kA/m}$

である第1の磁性層を形成し、上記第1の磁性層上に、長軸長が $0.23\text{ }\mu\text{m}$ 以下である金属磁性粉末を有する第2の磁性塗料を塗布し、保磁力が $100\text{ kA/m} \sim 130\text{ kA/m}$ である第2の磁性層を形成することを特徴としている。

【0017】以上のように構成された本発明に係る磁気記録媒体の製造方法は、上述した長軸長の金属磁性粉末を有する、第1の磁性塗料及び第2の磁性塗料を高速で、同時に重層塗布することを実現する。

【0018】また、上記第1の磁性塗料及び／又は上記第2の磁性塗料は、 $3.00\text{ Pa}\cdot\text{sec} \sim 5.00\text{ Pa}\cdot\text{sec}$ の粘度であることが好ましい。これにより、ダイコーターによる高速塗布に適した粘度を有する、第1の磁性塗料及び／又は第2の磁性塗料が得られることで、非磁性支持体上に、優れた表面性を有した第1の磁性層及び第2の磁性層が塗布、形成される。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る磁気記録媒体及びその製造方法の具体的な実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0020】本発明に係る磁気記録媒体は図1に示すように、非磁性支持体1上に、針状の金属磁性粉末と結合剤及び有機溶剤を混合して得られる第1の磁性塗料と、針状の金属磁性粉末と結合剤及び有機溶剤を混合して得られる第2の磁性塗料を同時に塗布することで、形成された磁気特性の異なる第1の磁性層2及び第2の磁性層3を有している。

【0021】この磁気記録媒体において金属磁性粉末としては、従来から公知のものがいずれも使用可能である。例えば、金属磁性粉末としては、Fe、Ni、Fe-Ni等を挙げることができ、更に、種々の特性を改善する目的でAl、Si、Ti、Cr、Mn、Cu、Zn、Mg、P等の元素が添加されたものであっても良い。

【0022】このような金属磁性粉末は、第1の磁性層2及び第2の磁性層3の保磁力が共に $100\text{ kA/m} \sim 130\text{ kA/m}$ となるように選ばれる。第1の磁性層又は第2の磁性層の保磁力が 100 kA/m 未満の場合には、高域再生出力が低下してしまう。また、第1の磁性層又は第2の磁性層の保磁力が 130 kA/m を上回ると、オーバーライト特性は悪化してしまう。

【0023】また第1の磁性層の金属磁性粉末の長軸長は $0.25\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、 $0.25\text{ }\mu\text{m} \sim 0.5\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0024】第1の磁性層の金属磁性粉末の長軸長が $0.25\text{ }\mu\text{m}$ 未満の場合には、第1の磁性層の角形比が著しく低下することから、第1の磁性層に記録された信号の再生出力が劣化してしまう。

【0025】また、第2の磁性層の金属磁性粉末は長軸長 $0.23\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、 $0.11\text{ }\mu\text{m} \sim 0.23\text{ }\mu\text{m}$

mであることが好ましい。

【0026】第2の磁性層の金属磁性粉末の長軸長が0.23 μ m以下である場合、最大記録波長の1/3程度となるため、第2の磁性層の再生出力が優れたものとなる。第2の磁性層の金属磁性粉末の長軸長が0.23 μ mより大であると、記録信号の欠落等の支障が起こったり、周波数特性のバランスが崩れるため、第2の磁性層に記録された信号の良好な再生出力が得られなくなってしまう。

【0027】第1の磁性層及び第2の磁性層に使用される結合剤としては、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、塩化ビニル系共重合体等の塩化ビニル系樹脂等を例示することができる。

【0028】これらの結合剤は、1種類を単独で使用してもよく、2種類以上を組み合わせ使用しても良い。例えば、2種類以上の結合剤を組み合わせ使用する場合、ポリウレタン及び／又はポリエステルと、塩化ビニル系樹脂とを混合して用いることがある。この場合には、ポリウレタン及び／又はポリエステルと、塩化ビニル系樹脂との重量比は90:10~10:90、好ましくは70:30~30:70の範囲である。

【0029】また、結合剤としては、下記の樹脂を併用するようにしても良い。併用する樹脂としては、重量平均分子量が10,000~200,000である塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-塩化ビニリデン共重合体、塩化ビニル-アクリロニトリル共重合体、ブタジエン-アクリロニトリル共重合体、ポリアミド樹脂、ポリビニルブチラール、セルロース誘導体（ニトロセルロース等）、スチレン-ブタジエン共重合体、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、フェノキシ樹脂、シリコン樹脂、アクリル系樹脂、尿素ホルムアミド樹脂、各種の合成ゴム系樹脂等が挙げられる。

【0030】また、第1の磁性層及び第2の磁性層には、磁性粉末、結合剤の他に添加剤として研磨剤、分散剤、潤滑剤等が加えられても良い。

【0031】研磨剤としては、 α -アルミナ、溶融アルミナ、酸化クロム、酸化チタン、 α -酸化鉄、酸化ケイ素、窒化ケイ素、炭化タングステン、炭化モリブデン、炭化ホウ素、コランダム、酸化亜鉛、酸化セリウム、酸化マグネシウム、窒化ホウ素等を挙げることができる。この研磨剤の平均粒子径は、0.05 μ m~0.6 μ m、好ましくは0.05 μ m~0.5 μ m、さらに好ましくは0.05 μ m~0.3 μ mであるのが良い。また、この研磨剤の添加量は、（金属磁性粉末100重量部に対して）3重量部~20重量部、好ましくは5重量部~15重量部、さらに好ましくは5~10重量部とするのが適当である。

【0032】分散剤としては、シランカップリング剤等を挙げることができる。この分散剤は、カーボンブラッ

ク及び／又はグラファイト微粉末に対して0.5重量%~5重量%の範囲で用いるのが適当である。

【0033】潤滑剤としては、脂肪酸や脂肪酸エステル等が単独あるいは混合して使用される。脂肪酸は、1塩基酸であっても2塩基酸であってもよく、その炭素数が6~30であることが好ましく、より好ましくは12~22とされる。脂肪酸と脂肪酸エステルとを併用する場合、脂肪酸と脂肪酸エステルの比率は重量比で10:90~90:10が好ましい。潤滑剤としては、上述した脂肪酸、脂肪酸エステルとともに、公知の潤滑剤を併用しても良い。併用する潤滑剤としては、シリコンオイル、弗化カーボン、脂肪酸アミド、オレフィンオキサイド等が挙げられる。

【0034】塗料化するための有機溶媒としては、磁気記録媒体で通常用いられているもの、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール等のアルコール類；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、乳酸エチル、エチレングリコールセノアセテート等のエステル類；グリコールジメチルエーテル、グリコールモノエチルエーテル、ジオキサン、テトラヒドロフラン等のエーテル類；ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素；メチレンクロライド、エチレンクロライド、四塩化炭素、クロロホルム、ジクロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素等を挙げることができる。この溶剤は、単独で用いても2種類以上を混合して用いても構わない。

【0035】また非磁性支持体としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等が挙げられる。

【0036】また、第1の磁性層及び第2の磁性層は、上述した金属磁性粉末、結合剤及び各種添加剤を有機溶媒と混合、分散してそれぞれ磁性塗料を調整し、これら磁性塗料を非磁性支持体上に塗布、乾燥することで形成される。

【0037】上述のように作製された第1の磁性塗料及び第2の磁性塗料の粘度は、どちらも3.00Pa \cdot s \leq 5.00Pa \cdot sであることが好ましい。第1の磁性塗料及び第2の磁性塗料の粘度が3.00Pa \cdot s未満であると、塗料の非磁性支持体又は第1の磁性層への付きが悪くなり、高速塗布すると塗膜表面にスジ状の凹凸が形成され、表面性を損なってしまう。また、第1の磁性塗料及び第2の磁性塗料が5.00Pa \cdot sより大きくても、塗料の非磁性支持体又は第1の磁性層への付きが過度に向上されてしまうため、高速塗布すると塗膜表面にスジ状の凹凸が形成され、表面性を損なってしまう。

【0038】上述の第1の磁性塗料及び第2の磁性塗料は、非磁性支持体1上に同時に重層塗布される。これには、ダイコーターを用いて、図2に示すように、第1の

磁性層及び第2の磁性層が形成される。

【0039】この製造方法においては、例えば、まず、供給ロール（図示せず）から繰り出された非磁性支持体1を、矢印A方向へ送りながら、エクストルージョン方式の押し出しコーター14により、第1の磁性層2及び第2の磁性層3を形成する第1の磁性塗料12及び第2の磁性塗料13を、同時に重層塗布する。押し出しコーター14には、液溜まり部15、16が設けられ、第1の磁性塗料12及び第2の磁性塗料13をウェット・オン・ウェット方式で同時に重ねる。こうしたウェット・オン・ウェット方式における同時湿潤塗布方式においては、第1の磁性層2が湿潤状態のまま、第2の磁性塗料13を塗布するので、第1の磁性層2の表面（即ち、第2の磁性層3との境界面）が滑らかになると共に、第2の磁性層3の表面性が良好となり、且つ第1の磁性層2と第2の磁性層3の接着性も向上する。

【0040】この結果、第1の磁性層2及び第2の磁性層3は、特に高密度記録のために高出力、低ノイズの要求される磁気記録媒体としての要求性能を満たしたものとなり、且つ膜剥離がなくなり、膜強度が向上する。また、ドロップアウトも低減することが可能であり、信頼性も向上する。

【0041】ダイコーターによる塗布方式によって形成される第1の磁性層2と第2の磁性層3との間には、明

磁性塗料Aの組成

磁性粉末	Fe粉末	100重量部
結合剤	塩化ビニル系樹脂（MR-110 OSO ₃ K含有）	10重量部
	ポリエステルポリウレタン樹脂（分子量：2万）	10重量部
添加剤	ステアリン酸ブチル	1重量部
溶媒	メチルエチルケトン、トルエン、シクロヘキサンノン	

但し、Fe粉末は保磁力が115kA/m、長軸長が0.38μmである。

【0047】以上のようにして調整された磁性塗料A

磁性塗料Bの組成

磁性粉末	Fe粉末	100重量部
結合剤	塩化ビニル系樹脂（MR-110 OSO ₃ K含有）	10重量部
	ポリエステルポリウレタン樹脂（分子量：2万）	10重量部
添加剤	アルミナ（平均粒径 0.3μm）	4重量部
	カーボン（平均粒径 0.15μm）	2重量部
	ステアリン酸ブチル	1重量部
溶媒	メチルエチルケトン、トルエン、シクロヘキサンノン	

但し、Fe粉末は保磁力が116kA/m、長軸長が0.17μmである。

【0049】以上のようにして調整された磁性塗料Bに、硬化剤（日本ポリウレタン社製商品名：コロネートL）を10重量部添加した。

【0050】磁性塗料A、Bのそれぞれに硬化剤を添加後、8μmのポリエチレンテレフタレートフィルム上に磁性塗料Aを乾燥後の厚さが1.5μmとなるよう塗布し、その上に磁性塗料Bを乾燥後の厚さが0.8μmと

確な境界が実質的に存在する場合以外に、一定の厚みをもって両層の成分が混在してなる境界領域が存在する場合があるが、こうした境界領域を除いた下層を第1の磁性層2、上層を第2の磁性層3として良い。

【0042】また、第2の磁性層3の厚さを0.7μm～1.0μmとし、ダイコーターで塗布すると、電磁変換特性の良好な、表面性に優れた塗膜が高速で塗布される。

【0043】さらに、非磁性支持体の磁性層と反対側には、磁気記録媒体の走行性の向上、帯電防止及び転写防止等を目的としたバックコート層を設けることもできる。これらバックコート層は従来から公知のものをいづれも使用可能である。

【0044】

【実施例】次に、本発明を適用した具体的な実施例及び比較例について説明する。

【0045】実施例1

始めに、下記の組成に基づいて2種類の磁性塗料A、Bの各種組成物を計り取り、有機溶媒としてメチルエチルケトン、トルエン及びシクロヘキサンノンとともに、ニーダーによって混練する。次に、サンドミルで混合し、最終固形成分がそれぞれ37%、32%になるように磁性塗料A及び磁性塗料Bを調整した。

【0046】

に、硬化剤（日本ポリウレタン社製商品名：コロネートL）を10重量部添加した。

【0048】

なるようにダイコーターで同時に重層塗布した。そして、未乾燥状態の磁性塗膜に磁場配向処理を行ったあと、乾燥させ、巻き取りを行った。

【0051】続いて、磁性塗膜に、温度110℃、線圧320kg/cm、スピード150m/分の条件でスーパーカレンダー処理を施し、第1の磁性層及び第2の磁性層を形成した。そして、これら第1の磁性層及び第2の磁性層が形成されたテープ原反を、1/8インチ幅に裁断することでサンプルテープを作製した。

【0052】実施例2～実施例9

実施例2～実施例9では、磁性塗料A及び磁性塗料Bに用いた金属磁性粉末の保磁力及び長軸長を表1に示したようなものを用いた以外は、実施例1と同様にサンプルテープを作製した。

【0053】実施例10及び実施例11

実施例10及び実施例11では、磁性塗料A及び磁性塗料Bに用いた金属磁性粉末の保磁力及び長軸長を表1に示したようなものを用い、実施例10での磁性塗料Bの乾燥後の厚さを $0.5\mu\text{m}$ とし、実施例11での磁性塗料Bの乾燥後の厚さを $1.1\mu\text{m}$ とした以外は、実施例1と同様にサンプルテープを作製した。

【0054】比較例1及び比較例2

比較例1では磁性塗料Aに用いた金属磁性粉末の保磁力を 98 kA/m とし、比較例2では磁性塗料Aに用いた金属磁性粉末の保磁力を 134 kA/m とした。磁性塗料Bに用いた金属磁性粉末の保磁力は、比較例1及び比較例2ともに、 116 kA/m である。比較例1及び比較例2ともに、磁性塗料Aの金属磁性粉末及び磁性塗料Bの金属磁性粉末の長軸長はそれぞれ $0.25\mu\text{m}$ 以上、 $0.23\mu\text{m}$ 以下である。上記以外の条件を実施例1と同様にし、サンプルテープを作製した。

【0055】比較例3及び比較例4

磁性塗料Aに用いた金属磁性粉末の保磁力は、比較例3及び比較例4ともに、 115 kA/m である。比較例3では磁性塗料Bに用いた金属磁性粉末の保磁力を 96 kA/m とし、比較例4では磁性塗料Bに用いた金属磁性粉末の保磁力を 133 kA/m とした。比較例3及び比較例4ともに、磁性塗料Aの金属磁性粉末及び磁性塗料Bの金属磁性粉末の長軸長はそれぞれ $0.25\mu\text{m}$ 以上、 $0.23\mu\text{m}$ 以下である。上記以外の条件を実施例1と同様にし、サンプルテープを作製した。

【0056】比較例5及び比較例6

磁性塗料A及び磁性塗料Bに用いた金属磁性粉末の保磁力は、比較例5及び比較例6ともに、 100 kA/m ～ 130 kA/m である。比較例5では磁性塗料Aの金属磁性粉末の長軸長は $0.23\mu\text{m}$ である。比較例6では

磁性塗料Bの金属磁性粉末の長軸長は $0.25\mu\text{m}$ である。上記以外の条件を実施例1と同様にし、サンプルテープを作製した。

【0057】以上のようにして実施例1～実施例11及び比較例1～比較例6で作製されたサンプルテープについて磁性塗料の粘度、ダイコーターで塗布された磁性塗膜のスジの発生状況、カレンダー処理後の表面光沢度及び作成されたテープの残留磁束密度 B_r 、角形比 R_s 、高域（ 4.7 MHz ）再生（RF）出力（以下 $4.7\text{ MHz} \cdot \text{RF}$ 出力とする。）、低域（ 130 kHz ）再生（RF）出力（以下 $130\text{ kHz} \cdot \text{RF}$ 出力とする。）、オーバーライト（OW）特性について測定した。その結果を表1に示す。なお、磁性塗料の粘度は、B型粘度計（東京計器社製）を用いて測定した。

【0058】また磁性塗膜のスジの発生状況は、目視で判定した。表中、○は磁性塗膜表面に凹凸が全くない場合、△は凹凸が確認できるがその数が少ない場合、×は凹凸が多数確認できる場合を示す。また、表面光沢度（グロス）はグロスメーター（日本電色工業社製）を用い、光線の入射角を 45° に設定した。なお表面光沢度の値は、JIS Z-8741に準じ、標準表面を持つ基準版の光沢を 100% としたときの相対値として表示した。この表面光沢度の好ましい範囲は 300% 以上である。

【0059】残留磁束密度 B_r 及び角形比 R_s は、試料振動型磁力計（VSM：東英工業社製）を用いて測定した。この残留磁束密度 B_r 及び角形比 R_s の好ましい範囲は、それぞれ 330 mT 以上及び 83% 以上である。

【0060】 $4.7\text{ MHz} \cdot \text{RF}$ 出力レベル、 $130\text{ kHz} \cdot \text{RF}$ 出力レベル及びオーバーライト（OW）特性は、IEC 1120-4に基づいて測定した。この $4.7\text{ MHz} \cdot \text{RF}$ 出力レベル、 $130\text{ kHz} \cdot \text{RF}$ 出力レベル及びオーバーライト特性の好ましい範囲は、それぞれ $+1.0\text{ dB}$ 以上、 $+1.0\text{ dB}$ 以上及び $\pm 0.0 \sim -0.5\text{ dB}$ である。

【0061】

【表1】

	磁性塗料A			磁性塗料B			厚さ	表面性		磁気特性		電磁変換特性		
	保磁力	長軸長	粘度	保磁力	長軸長	粘度		スジ	グロス	B _r	R _s	RF出力 4.7MHz (dB)	RF出力 130KHz (dB)	OW特性 (dB)
	(kA/m)	(μm)	(Pa \cdot sec)	(kA/m)	(μm)	(Pa \cdot sec)	(μm)		(%)	(mT)	(%)			
実施例1	116	0.38	3.96	116	0.17	3.97	0.8	○	319	343	83.8	1.3	1.4	-0.3
実施例2	113	0.47	3.21	116	0.17	3.87	0.8	○	325	346	84.1	1.5	1.5	-0.4
実施例3	118	0.25	4.77	116	0.17	3.87	0.8	○	314	339	83.4	1.3	1.3	-0.3
実施例4	102	0.48	3.14	116	0.17	3.87	0.8	○	328	349	84.3	1.4	1.0	-0.4
実施例5	127	0.25	4.85	116	0.17	3.87	0.8	○	312	334	83.2	1.5	1.7	-0.2
実施例6	115	0.38	3.96	114	0.21	3.48	0.8	○	329	344	84.0	1.4	1.4	-0.2
実施例7	115	0.38	3.96	117	0.12	4.63	0.8	○	318	342	83.6	1.1	1.5	-0.4
実施例8	115	0.38	3.96	103	0.22	3.32	0.8	○	333	348	84.3	1.5	1.4	-0.1
実施例9	115	0.38	3.96	128	0.11	4.81	0.8	○	316	340	83.5	1.0	1.5	-0.5
実施例10	115	0.38	3.96	116	0.17	3.87	0.5	○	339	348	84.2	0.8	1.4	-0.1
実施例11	115	0.38	3.96	116	0.17	3.87	1.1	△	295	332	83.0	0.7	1.3	-0.4
比較例1	98	0.49	3.02	116	0.17	3.87	0.8	○	329	347	84.4	1.2	0.8	-0.5
比較例2	134	0.25	4.91	116	0.17	3.87	0.8	○	313	329	82.9	1.3	1.8	0.1
比較例3	115	0.38	3.96	96	0.22	3.27	0.8	○	332	346	84.0	1.6	1.3	0.2
比較例4	115	0.38	3.96	133	0.11	4.87	0.8	○	317	336	83.5	1.0	1.5	-0.6
比較例5	127	0.23	5.19	116	0.17	3.87	0.8	×	277	323	82.8	0.9	0.8	-0.7
比較例6	115	0.38	3.96	103	0.25	2.98	0.8	△	293	349	84.5	0.8	1.3	-0.9

【0062】表1より、実施例1～実施例9では、磁性塗膜表面にスジが全く認められず、カレンダー処理後の表面光沢度が全て300%以上と好ましい値となっていることが分かる。磁気特性、電磁変換特性も上述した基準値をクリアしていることが分かる。

【0063】これに対して、比較例1では、130kHz・RF出力が0.8dBと+1.0dBよりも低く、電磁変換特性が悪いことが分かる。比較例2では、残留磁束密度が329mTと330mT以下になり、角形比も82.9%と83.0%以下になっており、磁気特性が悪いことが分かる。さらにOW特性も0.1dBと±0.0～0.5dBの範囲を超えており、電磁変換特性が悪いことが分かる。比較例3では、OW特性が0.2dBと±0.0～0.5dBの範囲を超えており、電磁変換特性が悪いことが分かる。比較例4では、OW特性が-0.6dBと±0.0～0.5dBの範囲を超えており、電磁変換特性が悪いことが分かる。比較例5は、磁性塗料Aの長軸長を0.25 μm 以下の0.23 μm とした場合のものである。この時、磁性塗料Aの粘度は5.19Pa \cdot secと5.00Pa \cdot secより高い。また、表面光沢度が277%と300%よりも低く磁性塗膜にも多くのスジが確認され表面性が悪いことが分かる。加えて、残留磁束密度が323mTと330mT以下になり、角形比も82.8%と83.0%以下になっており、磁気特性が悪いことが分かる。さらに、4.7MHz・RF出力レベルが+0.9dB、130kHz・RF出力レベルが+0.8dB、オーバーライト(OW)特性が-0.7dBと全て基準値以下になっており、電磁変換特性も悪いことが分かる。比較例6は、磁性塗料Bの長軸長を0.23 μm 以上の0.25 μm とした場合のものである。この時、磁性塗料Bの粘度は2.98Pa \cdot secと3.00Pa \cdot secより低い。また、表面光沢度が293%と300%よりも低く、磁性塗膜にもいくつかのスジが確認され表面性が悪いことが分かる。さらに、4.7MHz・RF出力レベルが+0.8dB、オーバーライト特性が-0.9d

Bと基準値以下になっており、電磁変換特性も悪いことが分かる。

【0064】このことから、長軸長が0.25 μm 以上の金属磁性粉末を有する磁性塗料A及び長軸長が0.23 μm 以下の金属磁性粉末を有する磁性塗料Bを用いて、第1の磁性層及び第2の磁性層を非磁性支持体上に形成する際、磁性塗料Aの金属磁性粉末及び磁性塗料Bの金属磁性粉末の保磁力を、100kA/m～130kA/mにするのが最適であることが分かる。

【0065】実施例10は、磁性塗料Bによって形成された磁性層の厚みが0.5 μm であること以外、実施例1と同じ作成条件である。しかし、4.7MHz・RF出力レベルが+0.8dBと、+1.0dBよりも低くなっており、電磁変換特性があまり良好でないことが分かる。

【0066】実施例11は、磁性塗料Bによって形成された磁性層の厚みが1.1 μm であること以外、実施例1と同じ作成条件である。しかし、表面光沢度が295%と300%よりも低く、磁性塗膜にスジも確認された。さらに、4.7MHz・RF出力レベルが+0.7dBと+1.0dBよりも低くなっており、電磁変換特性があまり良好でないことが分かる。

【0067】これら実施例1、実施例10及び実施例11から、磁性塗料Bによって作られる第2の磁性層の厚さを0.7 μm ～1.0 μm にすることによって、電磁変換特性の更なる向上を達成できることが分かる。

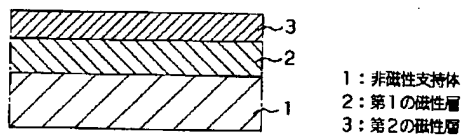
【0068】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の磁気記録媒体では、磁性層が第1及び第2の磁性層からなる2層構造とされとともに、第1の磁性層は0.25 μm 以上、第2の磁性層は長軸長0.23 μm 以下の金属磁性粉末を用いることにより、磁気特性に優れ、高速塗布することができる塗料特性を実現しているので高い生産性が得られる。さらに保磁力と第2の磁性層の乾燥の厚みを制御することにより、良好な電磁変換特性を発揮することが可能となった。

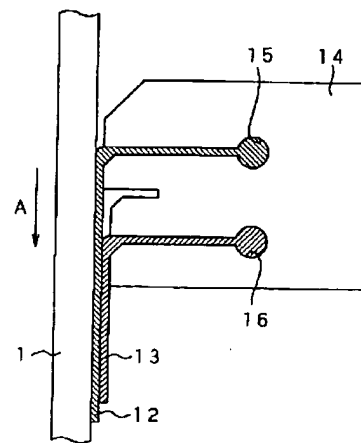
【0069】また、本発明に係る磁気記録媒体の製造方法では、所定の長軸長である金属磁性粉末を用い所定の保磁力とした第1の磁性塗料と、所定の長軸長である金属磁性粉末を用い所定の保磁力とした第2の磁性塗料を高速で、同時に重層塗布することができる。したがって、本発明に係る磁気記録媒体の製造方法によれば、優れた表面性で磁性層を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図2】



【図1】本発明にかかる磁気記録媒体の要部縦断面図である。

【図2】第1の磁性層及び第2の磁性層を形成する状態を概略的に示すダイコーターの要部断面図である。

【符号の説明】

1 非磁性支持体、2 第1の磁性層、3 第2の磁性層